

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-042406

(43)Date of publication of application : 14.02.1997

(51)Int.Cl.

F16H 25/20  
B23Q 5/40

(21)Application number : 07-208360

(71)Applicant : OKUMA MACH WORKS LTD

(22)Date of filing : 24.07.1995

(72)Inventor : NAKAGAWA MASAO

## (54) DRIVING DEVICE FOR MOVING BODY

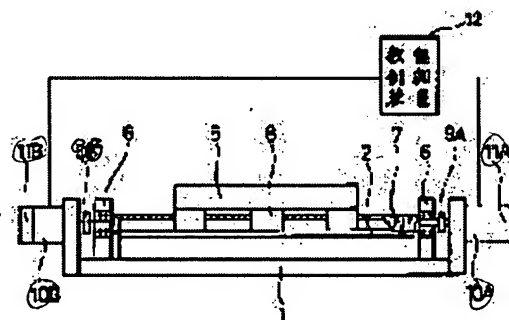
### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve positioning accuracy of a table of a large machine tool or the like by preventing the twist of a small ball screw which is used on the table feed mechanism of the tool or the like and has a small ratio of its shaft diameter to its length.

**SOLUTION:** In the feed mechanism of a table which is drivably along a guide 2 on a base 1, servo motors 10A, 10B are directly connected to both ends of a ball screw 7 supported to a bearing bracket 6 arranged on longitudinal direction both end parts of the base 1

through couplings 9A, 9B, each servo motor is synchronously controlled by a numerical control device 12, and the ball screw 7 is driven from the both sides. A

load on the ball screw is born by two servo motors, a driving torque applied on both ends of the ball screw is reduced, and thereby, twist degree of the ball screw is reduced so as to improve positioning accuracy of the table 5.



10A, 10B Motors  
11A, 11B Detectors  
12 Numerical Controller

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 30.08.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3369802

[Date of registration] 15.11.2002

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right] 10.03.2004

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The mobile prepared movable along with the guidance on the base, and the \*\*\*\* shaft which was established on the base at said guidance and parallel, and was supported pivotable in both ends, The nut which fixes to said mobile and is screwed in this \*\*\*\* shaft, and two servo motors connected with the both ends of said screw-thread shaft through rotation transfer members, such as coupling, respectively, The driving gear of the mobile characterized by \*\*\*\*ing with two servo motors coming [ the detector formed in the servo motor of these two individuals, respectively, and the means which carries out the synchronoustr control of said two servo motors so that the output signal of said detector may become equal ], and making it drive a shaft from both ends.

---

[Translation done.]

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to driving gears of a mobile, such as a table in a machine tool.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, the table drive in a machine tool connects a servo motor with the end of the ball-thread nut which fixes on a table, and the ball thread to screw through rotation transfer members, such as coupling or a synchro belt, and, generally the method of driving a table by rotation of a servo motor is performed.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In the case of a large-sized machine tool, the table drive stated by the Prior art serves as a ball thread with the small ratio of a shaft diameter to die length, and the rigidity over torsion becomes small. Therefore, loads, such as cutting force at the time of a table drive, a sliding friction, and rotational resistance by the precompression of a ball nut, act on a ball thread as a moment load, and it has the problem which torsion occurs in a ball thread and says positioning accuracy to it if the worst happens.

[0004] The place which this invention is made in view of such a trouble that a Prior art has, and is made into the purpose tends to drive a ball thread from both sides with two servo motors by which a synchronours control is carried out, tends to share with the servo motor of both sides the moment load which acts on a ball thread, tends to lessen the locational error by torsion, and tends to offer the driving gear of the mobile which can improve positioning accuracy.

[0005]

[Means for Solving the Problem] The mobile in which the driving gear of the mobile of this invention was formed movable along with the guidance on the base, The \*\*\*\* shaft which was established on the base at said guidance and parallel, and was supported pivotable in both ends, The nut which fixes to said mobile and is screwed in this \*\*\*\* shaft, and two servo motors connected with the both ends of said screw-thread shaft through rotation transfer members, such as coupling, respectively, It \*\*\*\*s with two servo motors coming [ the detector formed in the servo motor of these two individuals, respectively, and the means which carries out the synchronours control of said two servo motors so that the output signal of said detector may become equal ], and is made to drive a shaft from both ends.

[0006] According to the driving gear of the mobile constituted as mentioned above, the load which \*\*\*\*s in case a mobile is moved, and acts on a shaft as a moment load is applied, but since driving torque is added by two servo motors from the both sides of a \*\*\*\* shaft, both sides will share a moment load and aggravation of the positioning accuracy by torsion can be prevented.

[0007]

[Embodiment of the Invention] The gestalt of operation of this invention is explained also to a drawing with \*\* below. Drawing 1 is the front view of a table delivery device, and drawing 2 is the side elevation of drawing 1. In drawing 1 and drawing 2, the guidance 2 of a lot presses down at the base 1 by two, and it is attached in it in parallel with the plate 3, and the slide block 4 which engages with guidance 2 movable has fixed on the inferior surface of tongue of a table 5, and the table 5 is made movable along with guidance 2. On the base 1, the bearing bracket 6 has fixed to longitudinal direction both ends, respectively, and the both ends of a ball thread 7 prepared in the center of guidance are supported pivotable with this bearing bracket 6.

[0008] The ball-thread nut 8 screwed in a ball thread 7 has fixed on the inferior surface of tongue of a table 5, and the both ends of a ball thread are directly linked with the output shaft of two servo motors 10A and 10B through Coupling 9A and 9B, respectively. To servo motors 10A and 10B, Detectors 11A and 11B have fixed at this alignment, respectively, and synchronous rotation of the two servo motors 10A and 10B is carried out by numerical-control equipment 12. The synchronours-control mechanical

component which carries out the synchronous control of the two servo motors 10A and 10B which counter mutually in numerical-control equipment 12, and drives one ball thread 7 and which is not illustrated is prepared, and a synchronous-control mechanical component drives two servo motors 10A and 10B based on a program command value so that angle of rotation fed back from each detectors 11A and 11B at the time of a drive may become equal.

[0009] Then, an operation of the gestalt of this example is explained. For example, when moving a table 5 to a left by drawing 1, the load with which the rotational resistance by the precompression of a ball-thread nut etc. joined the force of acting so that a motion of the tables 5, such as cutting force and a sliding friction, may be prevented acts as a moment load to a ball thread 7. Temporarily, only in the case of a right-hand side servo motor 10A piece, torsion of the ball thread 7 by this moment load is generated only on the right-hand side of between coupling 9A and the ball-thread nuts 8 (i.e., a \*\*\*\* shaft).

However, since it has servo motor 10B also on left-hand side, driving torque acts on coincidence also at the left end of a ball thread 7, and torsion occurs also between coupling 9B and the ball-thread nut 8.

[0010] Thus, when driving torque acts on coincidence to the both ends of a ball thread during table migration, Since both sides will share the load which acts on a ball thread as a moment load, the driving torque which acts on the both ends of a ball thread becomes [ every / 2 / 1/ ] and the ratio of the die length on appearance and a shaft diameter also becomes large Torsion generated in a ball thread 7 is minute, and since it is not generated, highly precise positioning of torsion to the extent that the positioning accuracy of a table 5 is influenced is attained.

[0011] In addition, servo motors 10A and 10B do not have what is directly linked with a ball thread 7 through Coupling 9A and 9B limited, and you may make it drive a ball thread 7 through other rotation transfer members, i.e., synchro belt, or gearings etc.

[0012]

[Effect of the Invention] Since this invention is constituted as above-mentioned, it does so the effectiveness indicated below. Since the load which acts on a \*\*\*\* shaft as a moment load during migration of a mobile as drives the both ends of a screw-thread shaft with two servo motors was shared with two servo motors of both sides, respectively, it becomes possible to control torsion of a \*\*\*\* shaft, and it can improve positioning accuracy.

---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-42406

(43)公開日 平成9年(1997)2月14日

(51)Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
F 1 6 H 25/20		7539-3 J	F 1 6 H 25/20	B
B 2 3 Q 5/40			B 2 3 Q 5/40	Z

審査請求 未請求 請求項の数1 F D (全 3 頁)

(21)出願番号 特願平7-208360

(22)出願日 平成7年(1995)7月24日

(71)出願人 000149066

オークマ株式会社

愛知県名古屋市北区辻町1丁目32番地

(72)発明者 中川 昌夫

愛知県丹羽郡大口町下小口五丁目25番地の

1 オークマ株式会社内

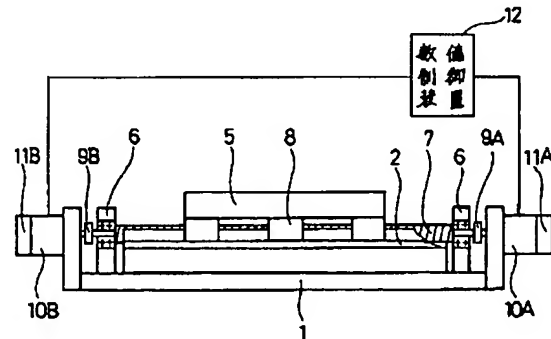
(74)代理人 弁理士 加藤 由美

(54)【発明の名称】 移動体の駆動装置

(57)【要約】

【課題】 大型工作機械等のテーブル送り機構に使用される長さ軸径との比が小さいボールねじのねじれを防止してテーブルの位置決め精度を向上する移動体の駆動装置の提供。

【解決手段】 ベース1上の案内2に沿って駆動可能なテーブル5の送り機構において、ベース1の長手方向両端部に設けられている軸受ブラケット6に支持されるボールねじ7の両端に、カップリング9A、9Bを介してサーボモータ10A、10Bをそれぞれ直結し、数値制御装置12により各サーボモータを同期制御してボールねじ7を両側から駆動し、ボールねじに作用する負荷を二個のサーボモータにてそれぞれ分担して、ボールねじの両端に付加される駆動トルクを小さくすることでボールねじのねじれが小さくなってテーブル5の位置決め精度を改善する。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ベース上の案内に沿って移動可能に設けられた移動体と、ベース上に前記案内と平行に設けられ両端部を回転可能に支持されたねじ軸と、前記移動体に固着され該ねじ軸に螺合されるナットと、前記ねじ軸の両端にそれぞれカップリング等の回転伝達部材を介して連結される2個のサーボモータと、該2個のサーボモータにそれぞれ設けられた検出器と、前記2個のサーボモータを前記検出器の出力信号が等しくなるように同期制御する手段とを含んでなり、2個のサーボモータによりねじ軸を両端から駆動するようにしたことを特徴とする移動体の駆動装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は工作機械におけるテーブル等移動体の駆動装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、工作機械におけるテーブル駆動機構は、テーブルに固着されるボールねじナットと螺合するボールねじの一端にカップリング又はシンクロベルト等の回転伝達部材を介してサーボモータを連結し、サーボモータの回転でテーブルを駆動する方法が一般に行われている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 従来の技術で述べたテーブル駆動機構は、大型の工作機械の場合には、長さに対する軸径の比が小さいボールねじとなり、ねじりに対する剛性が小さくなる。従って、テーブル駆動時の切削抵抗、撓動抵抗、ボールナットの予圧による回転抵抗等の負荷がボールねじにモーメント荷重として作用し、ボールねじにねじりが発生して位置決め精度を悪くするという問題を有している。

【0004】 本発明は従来の技術の有するこのような問題点に鑑みなされたものであり、その目的とするところは、ボールねじを同期制御される2個のサーボモータにより両側から駆動し、ボールねじに作用するモーメント負荷を両側のサーボモータで分担して、ねじれによる位置決め誤差を少なくし、位置決め精度を改善することのできる移動体の駆動装置を提供しようとするものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明の移動体の駆動装置は、ベース上の案内に沿って移動可能に設けられた移動体と、ベース上に前記案内と平行に設けられ両端部を回転可能に支持されたねじ軸と、前記移動体に固着され該ねじ軸に螺合されるナットと、前記ねじ軸の両端にそれぞれカップリング等の回転伝達部材を介して連結される2個のサーボモータと、該2個のサーボモータにそれぞれ設けられた検出器と、前記2個のサーボモータを前記検出器の出力信号が等しくなるように同期制御する手

2

段とを含んでなり、2個のサーボモータによりねじ軸を両端から駆動するようにしたものである。

【0006】 上述のように構成された移動体の駆動装置によれば、移動体を移動する際にねじ軸にモーメント荷重として作用する負荷がかかるが、ねじ軸の両側から2個のサーボモータにより駆動トルクが付加されるので、モーメント荷重を両側にて分担することになり、ねじれによる位置決め精度の悪化を防止することができる。

【0007】

【発明の実施の形態】 以下本発明の実施の形態を図面にもどつき説明する。図1はテーブル送り機構の正面図で、図2は図1の側面図である。図1、図2において、ベース1に二本で一組の案内2が押さえ板3により平行に取着されており、案内2に移動可能に係合するスライドブロック4がテーブル5の下面に固着されていて、テーブル5は案内2に沿って移動可能とされている。ベース1上には長手方向両端部に軸受ブラケット6がそれぞれ固着されており、案内の中央に設けられているボールねじ7の両端部がこの軸受ブラケット6により回転可能に支持されている。

【0008】 ボールねじ7に螺合されるボールねじナット8はテーブル5の下面に固着されており、ボールねじの両端はカップリング9A、9Bを介して二個のサーボモータ10A、10Bの出力軸とそれぞれ直結されている。サーボモータ10A、10Bにはそれぞれ検出器11A、11Bが同心に固着されており、二個のサーボモータ10A、10Bは数値制御装置12により同期回転される。数値制御装置12内には互いに対向する二個のサーボモータ10A、10Bを同期制御して一本のボールねじ7を駆動する図示しない同期制御駆動部が設けられており、同期制御駆動部は駆動時に各検出器11A、11Bからフィードバックされる回転角度が等しくなるように二個のサーボモータ10A、10Bをプログラム指令値にもとづいて駆動するものである。

【0009】 続いて本実施例の形態の作用を説明する。例えば、テーブル5を図1で左方へ移動する場合、切削抵抗、撓動抵抗等テーブル5の動きを阻止するように作用する力に、ボールねじナットの予圧による回転抵抗等が加わった負荷がボールねじ7に対してモーメント荷重として作用する。仮に、右側のサーボモータ10A一個だけの場合、このモーメント荷重によるボールねじ7のねじれはカップリング9Aとボールねじナット8との間すなわちねじ軸の右側のみで発生する。しかし左側にもサーボモータ10Bを有しているので、ボールねじ7の左端にも同時に駆動トルクが作用し、カップリング9Bとボールねじナット8との間でもねじれが発生する。

【0010】 このようにテーブル移動中ボールねじの両端に同時に駆動トルクが作用する場合、ボールねじにモーメント荷重として作用する負荷を両側で分担することになり、ボールねじの両端に作用する駆動トルクは1/

3

2ずつとなり、見かけ上の長さとの比も大きくなるので、ボールねじ7に発生するねじれは微小であり、テーブル5の位置決め精度に影響するほどのねじれは生じないため、高精度の位置決めが可能となる。

【0011】なお、サーボモータ10A、10Bはカップリング9A、9Bを介してボールねじ7に直結されるものを限定されるものではなく、他の回転伝達部材すなわちシンクロベルト又は歯車等を介してボールねじ7を駆動するようにしてもよい。

【0012】

【発明の効果】本発明は上述のとおり構成されているので次に記載する効果を奏する。ねじ軸の両端を二個のサーボモータにより駆動するようにして、移動体の移動中ねじ軸にモーメント荷重として作用する負荷を両側の二個のサーボモータによりそれぞれ分担するようにしたの

4

で、ねじ軸のねじれを抑制することが可能になり、位置決め精度を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

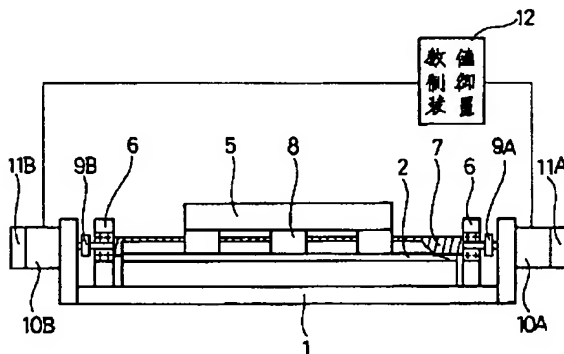
【図1】本発明の実施の形態のテーブル送り機構の正面図である。

【図2】同じくテーブル送り機構の側面の断面図である。

【符号の説明】

- |          |        |   |          |
|----------|--------|---|----------|
| 1        | ベース    | 2 | 案内       |
| 5        | テーブル   | 6 | 軸受ブラケット  |
| 7        | ボールねじ  | 8 | ボールねじナット |
| 9A, 9B   | カップリング |   |          |
| 10A, 10B | サーボモータ |   |          |
| 11A, 11B | 検出器    |   |          |
| 12       | 数値制御装置 |   |          |

【図1】



【図2】

